

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS MASALAH PADA MATERI LISTRIK DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMA

Ike Festiana¹, Sarwanto² dan Sukarmin³

¹ Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
ifa_festian@yahoo.com

² Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sar1to@yahoo.com

³ Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
karmin.abdulkarim@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis, (2) mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis. Jenis penelitian ini adalah *research and development* yang menggunakan model 4-D meliputi: *define, design, develop*, dan *disseminate*, untuk mengembangkan modul fisika berbasis masalah. Teknik pengumpulan data dimulai dengan tahap pra penelitian; analisis siswa, kurikulum, dan materi; tujuan pengembangan modul; pemilihan format berdasarkan kriteria modul; desain awal modul, validasi draf I, uji coba kecil, dan uji coba di kelas. Instrumen yang digunakan adalah angket untuk validasi modul, silabus, RPP, kisi-kisi soal kemampuan berpikir kreatif, serta angket respon siswa dan guru. Pengembangan modul dinilai berdasarkan kelayakan isi, penyajian, dan bahasa oleh 2 dosen, 2 guru, dan 3 *peer review*. Hasil penelitian ini adalah (1) kualitas modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dikembangkan berkategori baik, dan (2) kemampuan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis mengalami peningkatan.

Kata kunci: modul fisika berbasis masalah, kualitas modul, kemampuan berpikir kreatif

Pendahuluan

Kreativitas perlu dikembangkan sejak dini karena diharapkan dapat menjadi bekal dalam menghadapi persoalan-persoalan dalam kehidupan. Kesuksesan individu sangat ditentukan oleh kreativitasnya dalam menyelesaikan masalah. Menurut John Dewey *cit* Johnson (2002) sejak awal mengharapakan agar siswa diajarkan kecakapan berpikir. Pengembangan kreativitas merupakan salah satu fokus dari tujuan Sistem Pendidikan Nasional yang tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003

tentang tujuan Sistem Pendidikan Nasional adalah mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Kreativitas adalah salah satu dari kecakapan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*), merupakan salah satu karakteristik yang dikehendaki dalam dunia kerja. Namun, pada kenyataannya kecakapan berpikir ini belum ditangani secara sungguh-sungguh oleh guru di sekolah. Rofi'udin (2000)

dan Guilford *cit* Munandar (2009: 31) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis-kreatif yang dimiliki oleh lulusan pendidikan dasar sampai perguruan tinggi karena pendidikan belum ditangani dengan baik dan masih kurang mendapatkan perhatian dalam pendidikan.

Kualitas pendidikan Indonesia semakin menurun dari tahun ke tahun. Hal ini diperlihatkan pada hasil penilaian TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science*) dan PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang berstandar internasional. Pada survei TIMSS tahun 1999 di bidang sains, Indonesia menduduki peringkat 32 dari 38 negara peserta, tahun 2003 menduduki peringkat 37 dari 46 negara peserta, dan tahun 2007 menduduki peringkat 35 dari 49 negara peserta jauh di bawah Negara-negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia sedangkan survei tiga tahunan PISA tahun 2003, pada bidang sains Indonesia berada di urutan ke-36 dari 40 negara, tahun 2006 peringkat Indonesia turun dari peringkat 36 dari 40 negara (2003) menjadi peringkat 54 dari 57 negara dengan skor rata-rata turun dari 395 (2003) menjadi 393 (2006), dan pada tahun 2009 dari 65 negara Indonesia berada pada urutan ke 60 dengan skor rata-rata turun dari 393 (2006) menjadi 383 (2009). Berdasarkan hasil studi TIMSS (2007) dan PISA tampak bahwa prestasi siswa di Indonesia masih rendah dibandingkan Negara-negara lain.

Rendahnya prestasi siswa juga mengindikasikan rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Novak dan Levinger *cit* Maria (2011) mengatakan "*how to learn* atau *thinking to learn, learning to think*". Jika pengajar mampu mengajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka pebelajar akan memiliki kemampuan berpikir kreatif dan berpikir kritis yang sangat dibutuhkan dalam membangun kepribadian yang mandiri dan mampu mengelola sendiri proses belajarnya (*self regulated learning*), dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Pebelajar yang dimaksud adalah siswa, jika siswa mempunyai kemampuan berpikir kreatif yang tinggi maka akan memperoleh hasil belajar yang tinggi pula. Rendahnya prestasi belajar mengindikasikan

ada sesuatu yang belum optimal dalam pembelajaran fisika di sekolah.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pada tingkat SMA, fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan. Mata pelajaran fisika dimaksudkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari dan membekali siswa memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Untuk membelajarkan fisika diperlukan penyajian yang menarik dan melibatkan pengalaman siswa secara langsung sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pada kenyataannya pembelajaran fisika yang terjadi di sekolah umumnya siswa "malas berpikir" mereka cenderung menjawab suatu pertanyaan dengan cara mengutip dari buku atau bahan pustaka lain tanpa mengemukakan pendapat atau analisisnya terhadap pendapat tersebut sehingga lebih menekankan pada aspek kognitif dengan menggunakan hafalan dalam upaya menguasai ilmu pengetahuan bukan mengembangkan keterampilan berpikir (Lovy dan Gunawan, 2008: 263). Seperti yang dinyatakan Sukmadinata, Jami'at, dan Ahmad pembelajaran yang bersifat menghafal atau *rote learning* dan pembelajaran yang bersifat menerima atau *reception learning* sebaiknya jangan lagi digunakan (Sagala, 2009: 166). Hal ini yang mengakibatkan kemampuan berpikir dan daya analisis siswa kurang berkembang.

Hasil Ujian Nasional di SMA Negeri 1 Ciomas pada kemampuan menggunakan hukum Ohm dan hukum Kirchoff untuk menentukan berbagai besaran listrik dalam rangkaian tertutup lebih rendah dibandingkan dengan nilai provinsi dan nasional. Rendahnya hasil Ujian Nasional (UN) pada kemampuan menggunakan hukum Ohm dan hukum Kirchoff untuk menentukan berbagai besaran listrik dalam rangkaian tertutup disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Nilai Ujian Nasional Siswa SMAN 1 Ciomas

Tahun Pelajaran	Nilai Ujian Nasional		
	Sekolah	Propinsi	Nasional
2009/2010	45,45	70,14	71,81
2010/2011	2,22	83,61	84,58

Berdasarkan hasil observasi pada proses pembelajaran yang dilaksanakan guru, secara umum masih bersifat *teacher-oriented*, siswa kurang diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir, dan belum menggunakan modul, hanya berpegang pada LKS dan buku untuk dijadikan sumber belajar. Hal ini sesuai dengan dengan pendapat Liliawati dan Puspita (2010) bahwa pembelajaran fisika saat ini masih bersifat *teacher-oriented* dan siswa kurang diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada saat pembelajaran, ternyata dari keempat aspek kemampuan berpikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*, yang terlihat hanya aspek kelancaran (*fluency*) pada aktivitas bertanya dan menjawab pertanyaan guru itupun jumlahnya sangat kecil dari semua jumlah murid dalam satu kelas hanya 8% saja yang menunjukkan hal tersebut.

Kurangnya penggunaan sumber dan media belajar terbukti belum dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Menurut Sagala (2009: 164) pembelajaran yang berlangsung di sekolah cenderung menunjukkan guru lebih banyak ceramah, media belum dimanfaatkan, pengelolaan cenderung klasikal, dan kegiatan belajar kurang bervariasi. Sumber dan media pembelajaran merupakan sesuatu yang sangat penting dalam proses pembelajaran karena dapat menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran yang membantu siswa maupun guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Menurut Ibrahim dan Syaodih (2010: 112) media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga mendorong proses belajar-mengajar. Menurut Gagne, media adalah berbagai jenis komponen dalam

lingkungan siswa yang dapat merangsang untuk belajar (Ibrahim dan Syaodih, 2010: 113). Media pembelajaran mempunyai dua fungsi, yaitu fungsi AVA (*Audiovisual Aids*) berfungsi untuk memberikan pengalaman yang konkret kepada siswa, dan fungsi komunikasi yaitu sebagai sarana komunikasi dan interaksi antara siswa dengan media tersebut, dan demikian merupakan sumber belajar yang penting (Sudarsono dan Eveline *cit* Musfiqon, 2012: 34).

Pembelajaran fisika akan lebih bermakna jika mampu menciptakan kondisi pembelajaran yang membuat siswa terlibat secara aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Salah satu sumber dan media belajar yang dirasa dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif adalah modul pembelajaran berbasis masalah. Modul merupakan satu satuan atau unit pembelajaran terkecil berkenaan dengan sesuatu topik atau masalah. Paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar. Modul termasuk dalam media cetak yaitu media yang tampil dalam bentuk dan bahan-bahan cetakan (Ibrahim dan Syaodih, 2010: 114). Menurut Andriani (2011), dengan menggunakan modul hasil pengembangan berdasarkan pembelajaran berbasis masalah menunjukkan bahwa lebih dari 90% siswa mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM).

Pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pengajaran berdasarkan masalah dilandasi oleh teori belajar konstruktivis, menurut Arends *cit* Trianto (2011: 92) pengajaran berdasarkan masalah merupakan satu pendekatan pembelajaran yang melatih siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan masalah dan keterampilan tingkat tinggi lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri. Pembelajaran berbasis masalah juga dapat diartikan suatu model pengajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, konten, dan pengendalian diri (Eggen dan

Kauchak, 2012: 309). Pada pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis, dan dicari penyelesaiannya. Penyelesaian dari masalah tersebut tidak mutlak mempunyai satu jawaban yang benar, artinya siswa dituntut pula untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Modul pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah dunia nyata yang disajikan di bagian awal modul. Pertanyaan ini disajikan pada awal pembelajaran dimaksudkan sebagai stimulus untuk mendorong siswa memunculkan ide-ide siswa dalam penyelesaian masalah yang diajukan sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Berpikir adalah suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan. Berpikir kreatif merupakan perwujudan dari berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Kemampuan berpikir kreatif dapat juga dipandang sebagai suatu kegiatan atau proses yang digunakan ketika seorang individu mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Seperti yang diungkapkan oleh Coleman dan Hammen, berpikir kreatif merupakan cara berpikir yang menghasilkan sesuatu yang baru dalam konsep, pengertian, penemuan, karya seni. Setiap siswa memiliki kemampuan berpikir yang berbeda-beda terhadap ilmu pengetahuan (Dennis, 2009: 4). Ada empat indikator kemampuan berpikir kreatif, yaitu (1) *fluency* (kemampuan menghasilkan banyak ide), (2) *flexibility* (kemampuan menghasilkan ide-ide yang bervariasi), (3) *originality* (kemampuan menghasilkan ide baru atau ide yang sebelumnya tidak ada), (4) *elaborasi* (kemampuan mengembangkan atau menambah ide-ide sehingga dihasilkan ide yang rinci atau detail) (William *cit* Munandar, 1992: 89-91).

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian mengenai pengembangan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mengetahui kualitas modul fisika berbasis masalah pada materi listrik

dinamis, (2) peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Ciomas di Kabupaten Bogor. Waktu penelitian dari bulan September 2012 sampai bulan Mei 2013. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*) yang bertujuan untuk mengembangkan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. Model yang digunakan untuk mengembangkan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis adalah model 4-D (*four-D* model) yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974: 5) atau model 4-P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran). Langkah-langkah pengembangan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis adalah:

1. Tahap Pendefinisian

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran di sekolah. Pada tahap pendefinisian dilakukan kegiatan pra penelitian dengan melakukan observasi, analisis siswa dengan memberikan angket pengungkap kebutuhan siswa kelas X SMA dan guru fisika SMA. Serta angket untuk menganalisis sumber daya sekolah. Analisis kurikulum dilakukan bertujuan untuk menentukan materi yang akan dipilih untuk penelitian. Sehingga diperoleh tujuan pengembangan modul.

2. Tahap perancangan

Modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis dikembangkan menggunakan tahapan pembelajaran berbasis masalah meliputi:

- Tahap orientasi terhadap masalah, siswa disajikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari tentang listrik dinamis yang terdapat di dalam modul pada awal kegiatan belajar.
- Mengorganisasi untuk belajar, siswa dituntut untuk mendefinisikan masalah dan menjawab masalah menurut pengetahuan yang dimilikinya. Di dalam modul terdapat

pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa. Siswa kemudian dituntun dengan petunjuk praktikum untuk menyelesaikan dan memecahkan masalah.

- c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, siswa secara berkelompok menyelidiki masalah dan melakukan percobaan agar mendapatkan pemecahan masalah. Percobaan telah disajikan di dalam modul. Setelah melakukan percobaan dan menuliskan hasilnya di modul, siswa disajikan materi guna menambah pengetahuannya dan menganalisis hasil percobaan yang telah dilakukan. Kemudian siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya melalui tes kemampuan berpikir kreatif yang telah disajikan di dalam modul.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, siswa disajikan tugas proyek untuk dikerjakan bersama dengan anggota kelompoknya untuk mengembangkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya. Kemudian menyajikan hasil karyanya.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa disajikan evaluasi pada setiap akhir KD untuk dikerjakan. Evaluasi berbentuk evaluasi proses dari pembelajaran yang telah dilakukan.

3. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahap pengembangan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis. Setelah penyusunan draf I modul selesai, tahap berikutnya adalah validasi dosen, guru fisika SMA, dan *peer review*. Setelah modul divalidasi, dilakukan revisi I. Kemudian diujicobakan kecil kepada 9 siswa. Jika terdapat revisi, maka dilakukan revisi II sehingga dihasilkan draf II yang akan diujicobakan di kelas. Sebelum diberikan pembelajaran menggunakan modul, siswa diberikan *pretest*. Pada akhir pembelajaran dilakukan *posttest* dan dibagikan angket untuk memperoleh respon mengenai modul dari siswa. Jika terdapat revisi, maka dilakukan revisi III.

4. Tahap Penyebaran

Tahap penyebaran merupakan tahap penyebaran modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis ke guru fisika SMA di

Wonogiri. Modul yang dikembangkan disebar pada guru fisika SMAN 3 Wonogiri, SMAN 1 Purwantoro, SMAN 1 Slogohimo, SMAN 2 Wonogiri, dan SMAN 1 Jatisrono.

Pada penelitian ini menggunakan instrumen pengumpul data berupa angket dan tes. Angket digunakan untuk mengukur kelayakan isi, penyajian, dan bahasa modul fisika berbasis masalah yang dikembangkan. Sedangkan *N-Gain* dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Teknik analisis data untuk kelayakan isi, penyajian, dan bahasa modul fisika berbasis masalah dilakukan dengan mengukur kualitas modul. Kualitas modul diperoleh dengan mengubah data yang berupa skor diubah menjadi data kualitatif dengan skala empat. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala empat tersebut menurut Direktorat pembinaan SMA (2010) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Kriteria Nilai Rerata Total Skor Masing-Masing Komponen

Interval Skor	Kategori
$M_i + 1,5S_{di} \leq \bar{M} \leq M_i + 3S_{di}$	Amat baik
$M_i \leq \bar{M} < M_i + 1,5S_{di}$	Baik
$M_i - 1,5S_{di} \leq \bar{M} < M_i$	Cukup
$M_i - 3S_{di} \leq \bar{M} < M_i - 1,5S_{di}$	Kurang

Sedangkan untuk analisis data kemampuan berpikir kreatif yang digunakan diukur menggunakan *pretest* dan *posttest*. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah menurut Meltzer (2002: 183) dihitung dengan rumus gain faktor (*N-Gain*) dengan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (1)$$

Data *pretest* dan *posttest* diuji normalitas dan homogenitas dengan PASW Statistic 18. Jika data normal dan homogen maka dilakukan uji parametrik, jika data tidak normal atau homogen maka dilakukan uji nonparametrik. Uji nonparametrik yang digunakan adalah uji untuk dua sampel berhubungan menggunakan uji Wilcoxon.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Deskripsi Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data penilaian pengembangan modul, data kemampuan berpikir kreatif siswa berupa *pretest* dan *posttest*, penilaian psikomotorik, serta penilaian afektif. Hasil penilaian kelayakan isi, penyajian, dan bahasa dari validator, respon siswa uji coba kecil, dan uji coba di kelas, serta respon guru fisika SMA di Wonogiri terhadap modul yang dikembangkan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Hasil Uji Kelayakan Modul

Tahap Penelitian Uji Kelayakan Modul	Rata-Rata	Kategori
Hasil kelayakan Isi oleh Dosen	60,5	Baik
Hasil kelayakan Penyajian oleh Dosen	35	Baik
Hasil kelayakan Bahasa oleh Guru	33,5	Baik
Hasil kelayakan Bahasa oleh <i>Peer Review</i>	38,3	Sangat Baik
Respon Uji Coba Kecil	29,44	Baik
Respon Uji Coba di kelas	34	Sangat Baik
Respon Guru SMA Fisika	35,8	Sangat Baik

Deskripsi data kemampuan berpikir kreatif disajikan pada Tabel 4. Deskripsi *N-Gain* data kemampuan berpikir kreatif siswa disajikan pada Tabel 5. Deskripsi penilaian psikomotorik disajikan pada Tabel 6, deskripsi penilaian perilaku berkarakter disajikan pada Tabel 7, dan deskripsi penilaian keterampilan sosial disajikan pada Tabel 8.

Tabel 4: Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kreatif

Jenis Tes	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi
<i>Pretest</i>	38	10	6
<i>Posttest</i>	38	42	17

Tabel 5: Deskripsi Data *N-Gain* Setiap Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif

Jenis Aspek	Jumlah Siswa	<i>N-Gain</i>	Kategori
<i>Fluency</i>	38	0,43	Sedang
<i>Flexibility</i>	38	0,30	Sedang
<i>Originality</i>	38	0,35	Sedang
<i>Elaboration</i>	38	0,33	Sedang

Tabel 6: Deskripsi Data Penilaian Psikomotorik Siswa

Pertemuan	Jumlah Siswa	Mean	Standar
-----------	--------------	------	---------

			Deviasi
I	38	61	7,38
III	38	64	8,91
IV	38	66	7,35
VI	38	69	7,48

Tabel 7: Deskripsi Data Penilaian Perilaku berkarakter

Pertemuan	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi
I	38	11	1,59
III	38	12	0,68
IV	38	12	0,84
VI	38	12	1,29

Tabel 8: Deskripsi Data Penilaian Keterampilan Sosial

Pertemuan	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi
I	38	11	1,59
III	38	11	0,89
IV	38	11	1,14
VI	38	12	1,67

Hasil Uji Hipotesis

Hasil uji prasyarat dan uji Wilcoxon disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9: Ringkasan Hasil Analisis Normalitas dan Homogenitas *N-Gain*

Yang Diuji	Jenis Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	Kolmogorov Smirnov ^a	Sig. <i>Pretest</i> = 0,18 Sig. <i>Posttest</i> = 0,20	H ₀ diterima	Data normal
Homogenitas	Uji Levene	Sig = 0,000	H ₀ ditolak	Data tidak homogen
<i>N-Gain</i>	Uji Wilcoxon	Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000	H ₀ ditolak	Ada perbedaan

Pembahasan

Karakteristik Modul Fisika Berbasis Masalah

Modul fisika berbasis masalah dikembangkan menggunakan komponen pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari lima tahapan. Tahapan (1) orientasi siswa pada masalah; (2) mengorganisasi siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah dipilih karena menurut Arends, pembelajaran berbasis masalah merupakan

suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri (Trianto, 2011: 92).

Pada pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis, dan dicari penyelesaiannya. Penyelesaian dari masalah tersebut tidak mutlak mempunyai satu jawaban yang benar, artinya siswa dituntut pula untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Menurut Yamin *cit* Pratiwi (2012: 7) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan model yang merangsang kemampuan berpikir dan menggunakan wawasan tanpa melihat kualitas yang disampaikan siswa, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Seperti penelitian Halizah Awang dan Ishak Ramli (2008) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan berpikir kreatif tingkat tinggi (*higher order thinking*) yang terletak pada tataran C4-C6 (Ibrahim dan Nur, 2000: 10)

Modul pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah dunia nyata yang disajikan di bagian awal modul. Pertanyaan ini disajikan pada awal pembelajaran dimaksudkan sebagai stimulus untuk mendorong siswa memunculkan ide-ide mereka dalam penyelesaian masalah yang diajukan, sehingga dapat melatih aspek kelancaran (*fluency*) siswa. Percobaan-percobaan dilakukan untuk memecahkan masalah dan menemukan konsep-konsep sehingga dapat melatih aspek keluwesan (*flexibility*) siswa. Materi yang disajikan dipergunakan untuk memperkuat konsep yang diperoleh sehingga tujuan-tujuan yang dirumuskan dapat tercapai. Contoh soal digunakan untuk memberikan contoh cara mengaplikasikan konsep-konsep yang diperoleh. Tes kemampuan berpikir kreatif dipergunakan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif (*higher order thinking*) siswa. Tugas proyek dipergunakan untuk

mengaplikasikan pengetahuan yang telah didapat dan dikerjakan bersama dengan kelompoknya, sehingga dapat melatih aspek keaslian (*originality*) dan aspek memperinci (*elaboration*) siswa. Rangkuman berisi ringkasan materi pada modul. Sedangkan evaluasi berisi evaluasi proses yang terdiri dari soal-soal untuk menguji kemampuan siswa.

Kelayakan Modul Fisika Berbasis Masalah

Modul fisika berbasis masalah divalidasi oleh 2 dosen, 2 guru fisika SMA, dan 3 *peer review*. Validasi yang dilakukan untuk melihat kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Andriani (2011) yang mengembangkan modul yang dinilai dari kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Kelayakan isi dan penyajian dinilai oleh dosen dan kelayakan bahasa dinilai oleh guru dan *peer review*. Hasil validasi disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan pada kelayakan isi dan penyajian berkategori “baik”. Penilaian kelayakan bahasa oleh guru berkategori “baik” dan kelayakan bahasa oleh *peer review* berkategori “sangat baik”. Validasi guru dan *peer review* dilakukan karena menurut Dick dan Carey (2005: 282) akan sangat membantu bila berbagi draf produk pengajaran dengan kolega atau rekan kerja yang sudah mengenal baik atau familiar dengan siswa atau target sasaran. Validasi guru dan *peer review* berguna untuk memberikan masukan kepada pengembang agar menjadi lebih peka akan kemungkinan timbulnya masalah sebelum siswa dilibatkan dalam proses evaluasi.

Saran dari para validator adalah gambar-gambar dibuat lebih jelas dan harus menggambarkan keadaan yang sebenarnya. Tugas proyek memuat masalah yang harus dicari solusinya secara kreatif. Perlu mencantumkan keamanan penggunaan alat dan keamanan bekerja dengan alat percobaan perlu dirancang sesuai dengan tingkat pendidikan, jangan untuk tingkat SMP. Masalah yang diajukan harus problematis dalam kehidupan sehari-hari sehingga mendorong siswa untuk memecahkan masalah tersebut secara kreatif. Tambahkan soal-soal yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. Periksa kembali tentang sistematika penulisan dalam modul karena masih terdapat kesalahan dalam

penulisan. Bahasa yang digunakan pada modul harus lebih komunikatif dengan penggunaan kalimat yang lebih mudah dimengerti siswa. Telah dilakukan perbaikan sesuai saran namun untuk kebahasaan tidak dilakukan perbaikan, bahasa disusun berbeda dengan tinjauan yang lebih mendalam. Sehingga untuk tahap validasi, modul dinyatakan layak untuk digunakan setelah revisi sesuai saran. Selain modul fisika berbasis masalah disusun juga silabus, RPP, dan kisi-kisi tes kemampuan berpikir kreatif yang mendukung dalam pembelajaran yang divalidasi oleh 2 dosen, 2 guru fisika SMA, dan 3 *peer review*. Rata-rata hasil validasi untuk silabus, RPP, dan kisi-kisi hasil belajar berkategori “baik”.

Uji coba kecil diberikan kepada 9 siswa kelas X di luar kelas sampel yang terdiri dari tiga siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, tiga siswa yang mempunyai kemampuan rata-rata, dan tiga siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Dick dan Carey (2005: 291) bahwa jumlah yang diperlukan dalam evaluasi kelompok kecil hanya terdiri dari delapan sampai dengan dua puluh orang. Uji coba kecil ini bertujuan untuk melihat kelayakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis sebelum diujicobakan di kelas X₃. Uji coba kecil juga digunakan untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan dalam revisi berikutnya. Siswa diberikan modul fisika berbasis masalah dan diberikan angket untuk memberikan respon terhadap modul yang telah diberikan. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata respon 9 siswa terhadap modul fisika berbasis masalah yang dikembangkan adalah “baik”.

Tahap penyebaran modul fisika berbasis masalah dilakukan kepada 5 guru fisika SMA di Wonogiri yaitu SMAN 3 Wonogiri, SMAN 1 Purwantoro, SMAN 1 Slogohimo, SMAN 2 Wonogiri, dan SMAN 1 Jatisrono. Penyebaran dilakukan kepada SMA yang mempunyai karakteristik sama dengan sekolah tempat penelitian dan kepada sekolah yang mempunyai karakteristik di atas sekolah tempat penelitian. Pada Tabel 3 Rata-rata respon 5 guru terhadap modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dikembangkan adalah “sangat baik”. Komentar dari guru-guru adalah tampilan bagus dan menarik dengan bahasa

yang mudah dipahami siswa, materi dalam modul tersusun secara sistematis runtut sehingga mudah dipahami, gambar dan grafik memperjelas konsep, modul disertai juga dengan petunjuk percobaan yang mempermudah siswa untuk praktikum dan membuat siswa kreatif dalam mengembangkan diri pada SK/KD tersebut.

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif

Tes kemampuan berpikir kreatif yang akan diberikan kepada siswa diujicobakan terlebih dahulu kepada 37 siswa kelas XI di SMAN 1 Dramaga. Tes kemampuan berpikir kreatif berupa tes uraian berjumlah 12 soal. Soal tes kemudian diuji reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Hasil uji soal tes kemampuan berpikir kreatif diperoleh kesimpulan bahwa tes reliabel, 12 soal mempunyai daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran sedang. Sehingga 12 soal digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dalam bentuk *pretest* dan *posttest*.

Sampel uji coba di kelas adalah siswa kelas X₃ di SMAN 1 Ciomas. Sebelum siswa diberikan modul berbasis masalah pada materi listrik dinamis, dilakukan *pretest* yang diikuti oleh 38 siswa di kelas X₃. Hasil *pretest* disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir semua siswa rendah sehingga menunjukkan semua siswa dalam kategori kurang kreatif. Hal ini mendukung hasil penelitian Rofi'udin (2000) dan Guilford *cit* Munandar (2009: 31) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis-kreatif yang dimiliki oleh lulusan pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Sanjaya (2012) juga mengungkapkan penyebab rendahnya kemampuan berpikir siswa yaitu dalam pembelajaran salah satu kelemahan guru dalam proses belajar ialah tidak berusaha mengajak siswa untuk berpikir. Guru menganggap bahwa bagi siswa menguasai materi pelajaran lebih penting dibandingkan dengan mengembangkan kemampuan berpikir. Padahal mengajar bukan hanya menyampaikan materi pelajaran melainkan melatih kemampuan siswa untuk berpikir.

Pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Ciomas dalam 1 pekan hanya terdiri dari 2 jam pelajaran sehingga dilakukan penambahan jam

pelajaran setelah kegiatan ekstrakurikuler. Pembelajaran dilakukan dalam 7 pertemuan. Pertemuan pertama membahas modul I. Pada pertemuan pertama, setelah guru menyampaikan tujuan pembelajaran, motivasi, dan apersepsi, guru membagi siswa menjadi 8 kelompok. Satu kelompok terdiri dari 4 atau 5 siswa. Menurut Barrows (1996) berpendapat pada pembelajaran berbasis masalah pembelajaran berlangsung pada kelompok kecil, setiap kelompok terdiri dari 5-8 orang. Pembagian kelompok bertujuan untuk meningkatkan cara berpikir siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2010) belajar berkelompok sangat cocok untuk belajar aspek kognitif tingkat tinggi, meningkatkan keterampilan berpikir secara kreatif dan kooperatif, meningkatkan kemampuan kerjasama, meningkatkan keterampilan berkomunikasi, dan mengembangkan aspek afektif. Guru membimbing penyelidikan dan siswa melakukan percobaan bersama dengan kelompoknya.

Kegiatan percobaan pada pertemuan pertama dilakukan 3 kali. Ketika siswa melakukan percobaan, guru bersama pengamat menilai psikomotorik, perilaku berkarakter, dan keterampilan sosial siswa. Setelah percobaan selesai, siswa menuliskan dan menyimpulkan hasil percobaan. Peserta didik kemudian dibimbing untuk mempresentasikan hasil percobaan, pada tahap ini siswa dilatih untuk mengajukan pertanyaan, mengajukan pendapat, dan menjelaskan kembali. Pertemuan kedua presentasi proyek I. Pertemuan ketiga dan keempat membahas modul II. Pertemuan kelima presentasi proyek II. Pertemuan keenam membahas modul III dan pertemuan ketujuh presentasi modul III. Setelah diberi pembelajaran, siswa diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa setelah dilakukan pembelajaran.

Dari hasil *pretest* dan *posttest* masing-masing siswa kemudian dihitung *N-Gain* setiap aspek kemampuan berpikir kreatif. Hasil *N-Gain* 4 aspek kemampuan berpikir kreatif yang disajikan pada Tabel 5 meliputi aspek kelancaran (*fluency*), aspek keaslian (*originality*), aspek memperinci (*elaboration*), dan aspek keluwesan (*flexibility*) menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang. Aspek kelancaran (*fluency*) mengalami peningkatan

yang paling tinggi, dibandingkan aspek keaslian (*originality*), aspek memperinci (*elaboration*), dan aspek keluwesan (*flexibility*). Hal ini berbeda dari penelitian Halizah Awang dan Ishak Ramly (2008) peningkatan paling tinggi pada aspek *originality* dan kedua pada aspek *fluency* dari tiga aspek yang diteliti yaitu aspek *originality*, *fluency*, dan *flexibility*. Pada penelitian Muhammad Nadeem Anwar dkk (2012) peningkatan yang paling tinggi pada aspek fleksibilitas, kedua pada aspek elaborasi, ketiga pada aspek kelancaran, dan keempat pada aspek orisinalitas. Sedangkan penelitian Elnetthra Folly dan Fauziah Sulaiman (2013) diperoleh hasil yang sama dengan hasil penelitian, peningkatan paling tinggi yaitu pada aspek *fluency*.

Hasil *pretest* dan *posttest* diuji prasyarat yaitu normalitas dan homogenitas. Uji prasyarat ini digunakan sebagai dasar untuk uji selanjutnya akan menggunakan uji parametrik atau nonparametrik. Hasil uji menunjukkan bahwa *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal, namun tidak homogen. Keputusan uji selanjutnya yaitu digunakan uji nonparametrik untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Uji nonparametrik yang digunakan yaitu uji Wilcoxon untuk dua kelompok *dependent* atau berpasangan pada data *pretest* dan *posttest*. Pengolahan data statistik dengan program PASW Statistic 18 diperoleh hasil *Asymp. Sig. (2-tailed)* di bawah 0,05 yaitu 0,000, berarti ada perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dikembangkan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Menurut Tan *cit.* Rusman (2012: 229) pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi.

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis, seluruh siswa diberikan angket untuk mengetahui respon dari siswa. Angket yang diberikan kepada kelas X₃ sama dengan angket yang diberikan pada siswa saat uji coba kecil. Hasil respon siswa mengalami peningkatan dari kategori baik menjadi kategori sangat baik. Hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata angket siswa

pada uji coba di kelas yaitu 34, lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata siswa yang diperoleh saat uji coba kecil yaitu 29,30 dari skor maksimum 40.

Deskripsi penilaian psikomotorik disajikan pada Tabel 6, dari pertemuan I, III, IV, dan VI nilai psikomotorik siswa mengalami peningkatan. Peningkatan nilai psikomotorik siswa dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata pada pertemuan I, III, IV, dan VI. Menurut Ibrahim (2005) hasil belajar psikomotorik merupakan suatu keterampilan yang dapat dilakukan oleh seseorang dengan melibatkan koordinasi antara indera dan otot. Pada penelitian, siswa melibatkan koordinasi antara indera dan otot karena siswa terlibat secara langsung dalam melakukan percobaan. Menurut Sanjaya (2012) pengalaman langsung sangat berguna bagi siswa karena semakin konkret siswa mempelajari bahan pengajaran maka semakin banyaklah pengalaman yang diperoleh. Sebaliknya, semakin abstrak siswa memperoleh pengalaman, maka semakin sedikit pengalaman yang diperoleh. Sedangkan menurut Orla C. Kelly dan Odilla E. Finlayson (2007) siswa mendapatkan pengalaman dari keseluruhan proses ilmiah dalam format yang relevan dan format percobaan. Penilaian psikomotorik siswa meliputi penilaian dalam menyiapkan alat dan bahan untuk percobaan, merangkai percobaan, dan kemudian mengkomunikasikan hasil pengamatan melalui presentasi.

Hasil belajar afektif (sikap) terdiri dari penilaian perilaku berkarakter dan keterampilan sosial. Menurut Ibrahim (2005) sikap bersifat abstrak, oleh karena itu untuk melihat dan mengukur sikap seseorang dilakukan dengan melihat dan mengukur manifestasi dari sikapnya yaitu berupa tindakan yang dipilihnya. Perilaku berkarakter yang diukur dalam penelitian ini adalah rasa ingin tahu, jujur, peduli, kerja keras, dan kreatif. Tabel 7 merupakan deskripsi data hasil penilaian perilaku berkarakter siswa. Penilaian perilaku berkarakter siswa dari pertemuan I, III, IV, dan VI selalu mengalami peningkatan.

Tabel 8 merupakan deskripsi data hasil penilaian keterampilan sosial. Penilaian keterampilan sosial yang diukur dalam penelitian ini meliputi keterampilan mengajukan pertanyaan, mengajukan pendapat, menjadi pendengar yang aktif, dan menjelaskan

kembali. Hasil penilaian menunjukkan bahwa keterampilan sosial siswa meningkat dari pertemuan I, III, IV, dan VI. Menurut Sanjaya (2012) bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki keunggulan yaitu pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas siswa dan mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal berakhir.

Temuan-temuan yang didapatkan pada penelitian ini adalah: (1) siswa mengalami pembelajaran secara langsung menggunakan modul; (2) siswa antusias dalam pembelajaran yang disertai dengan percobaan; (3) siswa yang mempunyai kemampuan yang tinggi lebih cepat menyelesaikan percobaan dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan yang lebih rendah; (4) pembagian kelompok secara heterogen dapat membantu siswa yang memiliki kemampuan yang lebih rendah; (5) siswa yang memiliki kemampuan yang lebih tinggi memiliki kemampuan berpikir yang lebih tinggi.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah: (1) pembelajaran fisika hanya 2 jam pelajaran dalam seminggu sehingga menggunakan waktu pada hari Sabtu setelah ekstrakurikuler untuk penambahan waktu; (2) angket pengungkap kebutuhan guru hanya diberikan kepada dua sekolah di kabupaten Bogor. Sedangkan angket pengungkap kebutuhan siswa hanya diberikan kepada 10 siswa, 5 siswa di SMAN 1 Ciomas dan 5 siswa di SMAN 1 Dramaga; (3) uji coba kecil hanya ditujukan kepada 9 siswa yang bertujuan untuk melihat keterbacaan modul dan tidak dilakukan pembelajaran kepada siswa; (4) penilaian kognitif proses siswa tidak dianalisis; (5) pada tahap penyebaran modul berbasis masalah pada materi listrik dinamis hanya diberikan kepada 5 guru fisika SMA di kabupaten Wonogiri.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dikembangkan layak digunakan untuk pembelajaran fisika; (2) modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dari 4 aspek

kemampuan berpikir kreatif yang meliputi aspek kelancaran (*fluency*), aspek keluwesan (*flexibility*), aspek keaslian (*originality*), dan aspek memperinci (*elaboration*), aspek kelancaran (*fluency*) mengalami peningkatan yang paling tinggi. Peningkatan kedua pada aspek aspek keaslian (*originality*), ketiga pada aspek aspek memperinci (*elaboration*), dan yang keempat aspek keluwesan (*flexibility*).

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian maka diajukan beberapa rekomendasi sebagai berikut: (1) guru harus memahami karakteristik model pembelajaran yang digunakan sebelum menerapkannya pada pembelajaran di kelas; (2) guru hendaknya mulai untuk mengembangkan modul untuk pembelajaran fisika di kelas agar sesuai dengan karakteristik siswa di kelas dan siswa dapat menerima dengan baik konsep-konsep fisika yang dipelajarinya, tidak hanya mengandalkan LKS dan buku terbitan orang lain yang tidak sesuai dengan siswa dan terdapat kesalahan dalam penyampaian konsep-konsep fisika; (3) hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian sejenis, terutama penelitian pengembangan modul dalam pembelajaran fisika; (4) siswa hendaknya selalu dilatih untuk mengerjakan soal-soal yang dapat mengukur kemampuan berpikir kreatifnya.

Daftar Pustaka

- Andriani, Farida. (2011). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia untuk Kelas XI Semester III Program Kejuruan Teknik Mekanik Otomotif dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). (*Abstr.*).
- Barrows, Howard. (1996). *New Direction for Teaching and Learning "Problem-Based Learning in Medicine and Beyond; Abrief Overview"*. Jossey Bass Publishers.
- Daryanto. (2010). *Belajar dan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya.
- Dennis, Fitryan. (2009). *Berpikir Kreatif*. Jakarta: Esensi.
- Dick, W. Carey, L. and Carey, J.O. (2005). *The Systematic Design of Instruction*. Boston: Omegatype Typography, Incoporation.
- Direktorat pembinaan SMA. (2010). *Juknis Penyusunan Penilaian Afektif di SMA*. (Online).(http://suaidinmath.files.wordpress.com/2011/01/30-juknis-penilaian-afektif_isi-revisi_0104.pdf, diakses 7 Juni 2013)
- Eggen, Paul dan Kauchak. (2012). *Strategi dan model pembelajaran*. Jakarta: PT Indeks.
- Elnetthra Folly Eldy dan Fauziah Sulaiman. (2013). The Role of PBL in Improving Physics Students' Creative Thinking and Its Imprint on Gender. *International Journal of Educational and Research*. 1(6), 1-10.
- Halizah Awang dan Ishak Ramli. (2008). Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Human and Social Sciences*. 3(1), 18-23.
- Ibrahim, Muslimin. (2005). *Asesmen berkelanjutan*. Konsep dasar, tahapan pengembangan, dan contoh. Surabaya: Unesa University Press.
- Ibrahim, M dan Nur. (2000). *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.
- Ibrahim, R dan Syaodih, N. (2010). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching And Learning*. California: Corwin Press, Inc.
- Liliawati, Winny dan Puspita, Erna. (2010). *Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa*. hal

- 423-431. Prosiding Seminar Nasional Fisika 2010. Bandung.
- Lovy Herayanti dan Gunawan. (2008). *Effects of inquiry approach on students' generic skills in temperature concepts*. hal 263-267. *The Current Issue on Research and Teaching in Science Education*. Science Education Program, graduate school Indonesia University of Education (IUE). Bandung.
- Maria, Eni. (2011). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dan Hubungannya dengan Hasil Belajar Kimia pada Konsep Termokimia di Kelas XI IPA SMAN 10 Kota Jambi*. Skripsi. Universitas Jambi. (Unpublished).
- Meltzer, David E. (2002). *The Relationship between Mathematic Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores*. (Online). (http://physicseducation.net/docs/Addendum_on_normalized_gain.pdf, diakses 19 Desember 2012)
- Muhammad Nadeem Anwar dkk. (2012). Relationship of Creative Thinking with the Academic Achievements of Secondary School Students. *International Interdisciplinary Journal of Education*. April 2012. 1(3). 44-47.
- Munandar, Utami. (1992). *Mengembangkan Bakat Dan Kreativitas Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.
- _____ (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Musfiqon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Orla C. Kelly and Odilla E. Finlayson. (2007). "Providing solutions through problem-based learning for the undergraduate 1st year chemistry laboratory". *Journal Chemistry Education Research and Practice*. 8 (3): 347-361.
- Rofi'udin. (2000). *Model Pendidikan Berpikir Kritis-Kreatif Untuk Siswa Sekolah Dasar*. Majalah Bahasa dan Seni 1(28): 72:94.
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sagala, S. (2009). *Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Kependidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. (2012). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Thiagarajan & Semmel. (1974). *Instructional development for training teacher of exeptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- TIMSS. (2007). *The Third International Mathematics and Science Study-Repeat 1999*. Jakarta: Pusat Pengujian Balitbang Depdiknas.
- Trianto. (2011). *Model-Model Pembelajaran Inovatif berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.